

НАПРАВЛЕНИЕ 1

Строительное материаловедение и ресурсосберегающие технологии производства строительных материалов и изделий (Науч. рук. д-р техн. наук, проф. В.Г. Хозин)

Кафедра Строительных материалов

Председатель А.М. Сулейманов
Зам. председателя З.А. Камалова
Секретарь З.А. Камалова

ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ

15 апреля, 9.00, ауд. 1-19

1. А.М. Сулейманов. Национальная сеть центров климатических испытаний материалов изделий и конструкций.

Для обеспечения работоспособности, надежности и безопасности эксплуатации сложных технических систем (СТС) в настоящее время в мировой практике используются специализированные испытательные центры, расположенные в представительных пунктах различных климатических зон земного шара. Например, в США насчитывается 150 таких центров и площадок, а в Китае более 200.

По заданию Минпромторга РФ на кафедре строительных материалов КГАСУ разработан проект Национальной сети центров климатических испытаний материалов, изделий и конструкций. Для выполнения поставленной задачи:

- сделан анализ мирового опыта климатических испытаний СТС;
- разработана методология климатических испытаний СТС включающая натурные, натурно-ускоренные и ускоренно-лабораторные методы испытания;
- разработана логистическая организация технологического процесса климатических испытаний СТС;
- разработана система аппаратного обеспечения для климатических испытаний СТС;
- разработаны объемно-планировочные, архитектурные и конструктивные решения объектов Национальной сети;
- разработаны трехмерные модели объектов Национальной сети;
- проведены аналитические исследования по распределению центров, станций и площадок Национальной сети на территории Российской Федерации.

2. Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова, А.Р. Бикмухаметов. Влияние добавок глинистых тяжелых суглинка на свойства цементного камня.

Повышенные показатели физико-технических свойств цементного камня с добавками определенных разновидностей глинистых тяжелых суглинка связаны с возникновением в них при прокаливании в результате твердофазных реакций примесей силикатов кальция, участвующих в формировании гидросиликатов кальция и образовании при гидратации цементов с добавками глинистых гидрокарбоалюминатов кальция и твердых растворов их с гидроксиалюминатом кальция. Определенную роль при формировании свойств цементного камня выполняет эффект наполнения. Суглинки по распространенности, количеству месторождений и запасом значительно превосходят каолиновые глины. Приведенные в настоящей работе результаты исследований служат обоснованием целесообразности широкого производства и применения глинистых тяжелых, суглинка как эффективных минеральных добавок к портландцементу и строительных композиционных материалов на его основе.

Наиболее высокие показатели прочности при сжатии и коэффициента размягчения имеют цементные камни с содержанием 5-15 % прокаленных при 400-600 °С и молотых до 250-500 м² /кг глинистых.

3. Е.Б. Туйсина, А.М. Сулейманов. Разработка метода ускоренных климатических испытаний полимерных композиционных материалов в напряженно-деформированном состоянии.

Для прогнозирования долговечности полимерных композиционных материалов (ПКМ) широко используются ускоренные методы испытаний (УКИ) в специализированных климатических камерах, где воспроизводятся такие искусственные факторы как ультрафиолетовая радиация солнца, температура, влага, жидкие и газообразные агрессивные среды. Известно, что напряженно-деформированное состояние на порядок может увеличить скорость старения ПКМ от воздействия вышеперечисленных факторов. Однако, в серийно выпускаемых современных

климатических камерах, например фирмы Атлас, Q-lab и др, отсутствует модуль силонагружения образцов.

В данной работе разработана методика УКИ и модернизирована климатическая камера, позволяющая одновременно моделировать воздействие на ПКМ таких климатических факторов как ультрафиолетовая радиация, температура, влага, а также напряженно-деформированное состояние образцов в широком диапазоне уровней нагрузок. По разработанным режимам УКИ проведены испытания ПКМ и получены закономерности их старения и разрушения.

4. Т.Р. Гараев, Д.С. Смирнов. Оптимизация состава бетона пластифицирующими и воздухововлекающими добавками.

На современном этапе развития строительной отрасли производство бетона не обходится без применения химических добавок. Рынок предлагает огромное количество различных модификаторов регулирующих структуру и свойства бетона.

В настоящее время в Канаде техническими условиями не предусмотрено введение воздухововлекающих добавок, поскольку считается, что они не будут оказывать существенного влияния на образование системы воздушных пор. В Швеции химические добавки применяют в исключительных случаях, что связано с жесткими требованиями по охране окружающей среды.

Следует особое внимание обратить на содержание вовлеченного воздуха в бетонной смеси для высокоморозостойкого дорожного бетона (бетона покрытий автомобильных дорог и аэродромов). Увеличение объема вовлеченного в бетонную смесь воздуха на 1 % приводит к снижению прочности бетона на растяжение при изгибе в среднем на 2,5 % и на сжатие – на 6 %. Таким образом, при обеспечении нормированного ГОСТ 26633 воздухововлечения (5 % в бетонной смеси для бетона покрытий) прочность бетона на сжатие уменьшится на 30 % по сравнению с бетоном без вовлеченного воздуха, что должно быть учтено при подборе состава дорожного бетона.

5. Д.А. Зарезнов, Н.С. Шелихов, Р.Р. Сагдиев. Карбонатное сырье Татарстана для производства местных строительных материалов.

Представлены результаты анализа размещения и состава карбонатного сырья РТ. На примере нескольких месторождений РТ показана и доказана возможность использовать местное карбонатное сырье с различным соотношением между CaO и MgO, с учетом его химического, минералогического составов и физико-механических показателей для производства целого ряда строительных материалов.

Разработка и применение ресурсо- и энергосберегающих технологических процессов при производстве строительных материалов возможна лишь на базе использования местного минерального сырья, основанного на: избирательном подходе к сырью; расширении интервала пригодности сырья, например изменение ОСТ на карбонатное сырье; использовании многоуровневых технологических процессов для повышения безотходности; снижении энергозатрат на производство (снижение температуры обжига или термообработки, длительности технологических процессов и т.д.); использовании добавок для расширения интервала функциональных свойств; оптимизации свойств и расширении номенклатуры выпускаемой продукции.

6. И.И. Файзрахманов, М.И. Халиуллин. Экспериментальное исследование влияния пластифицирующей добавки на состав композиционного гипсового вяжущего.

Приведены результаты экспериментальных исследований влияния способа введения и содержания вводимой пластифицирующей добавки на изменение необходимого количества активной минеральной добавки в составе композиционного гипсового вяжущего. Для получения активной минеральной добавки на основании данных ранее выполненных исследований отбиралась проба глины Сарай-Чекурчинского месторождения, которая подвергалась кратковременной термоактивации в печи при оптимальной температуре и размалывалась в планетарной мельнице до оптимальной удельной поверхности с введением и без введения рассмотренной пластифицирующей добавки. Исследования проводились по методике, разработанной в МИСИ им В.В. Куйбышева, на препаратах, представляющих собой водные суспензии смеси полуводного гипса, портландцемента, активной минеральной добавки при различных способах введения пластифицирующей добавки в состав исследуемой композиции компонентов вяжущего.

7. А.Р. Бикмухаметов, Р.З. Рахимов, Н.Р. Рахимова. Исследование возможности получения активированных щелочами цементов на основе термоактивированных глин с низким содержанием глинистых минералов.

Исследована возможность применения полиминеральных глин с содержанием глинистых минералов менее 20 % для получения активированных щелочами цементов в зависимости от

содержания и типа глинистых минералов, содержания и присутствия кальцита, типа щелочного компонента, условий твердения.

Установлено, что глины, содержащие: 20 % глинистых минералов типа 2:1 непригодны, тогда как глины, содержащие 9-12 % глинистых минералов типа 1:1 и/или 2:1 и 29-32 % кальцита обеспечивают получение активированных щелочами цементов с прочностью при сжатии до 12,4 МПа в возрасте 2 сут. и до 20 МПа в возрасте 28 сут. нормально-влажностного твердения и после тепловлажностной обработки.

8. А.Р. Шакиров, А.А. Пичкалев, А.М. Сулейманов. Исследование адгезионной прочности системы внешнего армирования строительных конструкций.

Одним из эффективных современных методов усиления строительных конструкций является использование систем внешнего армирования с применением углеродных композиционных материалов. Для оценки технико-экономической эффективности применения полимерных композиционных материалов в системах внешнего армирования строительных конструкций необходимо знать их долговечность или прогнозируемый срок службы.

На сегодняшний день малоизучен вопрос о долговечности адгезионного соединения композитного материала с бетоном. Изучение данного вопроса не возможно без исследования природы клевого соединения. Целью данного этапа работы является определение характера разрушения клевого соединения на основе результатов механических испытаний. Исследована адгезионная прочность клевого соединения «бетон – эпоксидный клей – углеродная ткань». Определены значения кратковременной прочности клеевых соединений различных типов.

Полученные данные будут использованы при проведении экспериментальных работ по оценке долговечности эпоксидных клеев и прогнозированию сроков службы систем внешнего армирования строительных конструкций.

ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ

16 апреля, 9.00, ауд. 1-19

1. М.А. Александрова, З.А. Камалова, Р.Р. Сагдиев. Вопросы оценки прогнозирования долговечности трехслойных сэндвич-панелей.

Сэндвич-панель, состоящая из внешних металлических обшивок и изоляционного слоя на основе пенополистирола, представляет собой конструкцию, которая обладает малым весом, высокими теплозвукоизоляционными характеристиками, экономичностью, позволяя тем самым быстро и с минимумом трудозатрат возводить здания различного назначения.

В связи с этим в строительном производстве необходимы надежные и простые методы прогнозирования долговечности сэндвич-панелей, основанные на изучении закономерностей их деформирования и разрушения в широком эксплуатационном диапазоне нагрузок и температур.

В работе проведен обзор и анализ существующих методик прогнозирования долговечности составляющих трехслойных панелей, с помощью ПК «Лира-САПР» смоделирована работа кровельной панели в конструкции, определены основные критерии прогнозирования долговечности, сформулирована методология прогнозирования, на основе которой определена долговечность сэндвич-панели.

2. А.Д. Атаньязов, Т.Р. Гараев, Д.С. Смирнов. Модификация оптимальных составов бетона поверхностно-активными веществами.

Крупный заполнитель из недробленого или частично дробленого гравия очень редко применяют при строительстве цементобетонных покрытий дорог и аэродромов вследствие быстрого разрушения некоторых участков дорог из бетона на гравии. Детальные обследования таких дорог, проведенные Союздорнии, показали, что разрушение покрытий обусловлено использованием низких марок бетона, применением крупного гравия (до 80-100 мм) и его загрязненностью. Техническими условиями некоторых зарубежных стран (США, Англии, Бельгии и др.) допускают гравий в качестве крупного заполнителя для бетона покрытий дорог и аэродромов наравне со щебнем. Только в особых случаях, когда строят покрытия на дорогах высших категорий (автострадах), предназначенных для интенсивного скоростного движения, рекомендуется применять щебень или щебень из гравия. В условиях России главным фактором агрессивного климатического воздействия на дорожный бетон, определяющим долговечность цементобетонных покрытий, является попеременное замораживание-оттаивание в присутствии водных растворов хлористых солей-антиобледенителей. Соответственно, для обеспечения высокой долговечности цементобетонных покрытий наиболее актуально получение бетона надежной, гарантированной высокой морозостойкости.

3. Л.Р. Нурғалиева, З.А. Камалова, Р.Р. Сағдиев. Долговечность конструкции с теплоизоляционными материалами.

В настоящее время во всем мире большое внимание уделяется проблеме энергосбережения в жилищно-коммунальном хозяйстве. И для обеспечения требований нормативных документов и снижения расхода тепловой энергии теплоизоляцию необходимо осуществлять с использованием эффективных утеплителей, которые должны отличаться не только экономичностью, но и высокими эксплуатационными свойствами и, как следствие, долговечностью.

Учет условий эксплуатации в конструкции необходим, так как эти условия непосредственно определяют эксплуатационную стойкость теплоизоляции, а, следовательно, и срок службы и эффективной эксплуатации конструкции. В процессе эксплуатации теплоизоляционные материалы подвергаются температурным, атмосферным, влажностным и механическим воздействиям.

Цель данной работы определить долговечность кровельных панелей для различных температурных районов.

4. М.М. Тимиргалеев, Н.С. Шелихов. Исследование коррозионной стойкости мелкозернистого бетона в сульфатной среде.

Агрессивного воздействия на бетонные конструкции жидких сульфатных сред определяется наличием и концентрацией агрессивных агентов, температурой, напором жидкости у поверхности. Возникающая при этом коррозия III-го вида характеризуется образованием в порах и капиллярах бетона малорастворимых солей, вызывающих значительные напряжения, разрушающие структуру бетона. Очень быстро на реакционной поверхности появляются продукты коррозии и на скорость коррозии начинают влиять диффузия агрессивных сред к реакционной поверхности. В этот период, условно названный диффузионно-кинетическим, скорость коррозии определяется как скоростью химического взаимодействия, так и диффузией реагирующих веществ. В настоящей работе проведено исследование долговечности мелкозернистого бетона в жидкой сульфатной среде с содержанием ионов $S04$ - 2 до 2000 мг/л. Для прогнозирования степени разрушения бетона в диффузионный период, чаще встречающейся на практике, использована зависимость: $h_t = (k\sqrt{t} - a)/ЦX_{CaO}$, где: k – коэффициент, тангенс угла наклона кривых коррозии в диффузионный период к оси абсцисс определяемый испытаниями; t – время, для которого прогнозируется глубина разрушения, сут.; a – поправочный коэффициент; $Ц$ – расход цемента в бетоне, кг/м³; X_{CaO} – содержание CaO в цементе (по данным химического анализа), %.

5. А.Р. Хамитов, Р.Р. Сағдиев, А.М. Сулейманов. Испытания и прогнозная оценка долговечности уплотнительной резины герметизирующих стыков блоков отделки метро.

Одним из слабых участков сборной конструкции тоннелей является место стыка между тубингами. В случае применения чугунных тубингов стыки зачеканиваются свинцом, стыки железобетонных тубингов торкретируются раствором на основе безусадочного цемента или зачеканиваются специальными составами. Традиционно в качестве таких материалов используются быстросхватывающаяся уплотняющая смесь (БУС) или быстросхватывающийся расширяющийся цемент (БРЦ) на основе гипсоглиноземистых расширяющихся цементов.

В конце прошлого века был предложен новый способ герметизации стыков с помощью уплотнительных резиновых прокладок, располагаемых по периметру тубинга. В результате соединения тубингов поверхности прокладок плотно прижимаются друг к другу, образуя водонепроницаемое соединение, которое не боится динамических воздействий, так как резина, в отличие от ранее применяемых материалов, способна упруго деформироваться.

Для прогнозирования деформативности и упругого отпора уплотнительных прокладок был разработан метод ускоренных испытаний. В работе представлены результаты кратковременных релаксационных испытаний уплотнительные прокладки, выпущенные ЗАО «Кварт» состав № 1 и состав № 2.

6. Е.Б. Туйсина, И.И. Фахретдинова. Рациональное использование стеклопластиковых профилей.

Одна из основных особенностей стеклопластиковых профилей связана с тем, что соединение профилей делается на болтах. В поперечном направлении прочность стеклопластика относительно невысокая. Поэтому приходится использовать большое количество болтов для того, чтоб распределить нагрузку и снизить влияние каждого отдельного болта. Как следствие, приходится увеличивать размер стеклопластикового профиля для того, чтоб все эти болты разместить. Как показывает практика, после расчета болтового соединения требуемое сечение профиля увеличивается в два раза по конструктивным требованиям. Что делает нерациональным использование стеклопластика вместо стали из-за неконкурентоспособной цены готовой конструкции. Однако есть такие области, где замена на стеклопластик в перспективе на 5-10 лет будет целесообразна и полезна.

В работе рассмотрены области, в которых рационально использование стеклопластиковых профилей. Определены типы конструкций, которые экономически целесообразнее изготавливать из стеклопластика, а не из стали.

7. А.И. Валиев, И.И. Гатауллина (гр. 5ПГ09, н. рук. З.А. Камалова). Методы определения долговечности железобетона.

В процессе эксплуатации железобетонные конструкции подвергаются воздействию различных факторов окружающей среды: силовых, физических, химических, техногенных и т.д. Учет воздействия данных факторов на работу конструкции осуществляется путем введения различных коэффициентов запаса. Данные коэффициенты не отражают в полной мере реальную работу конструкции, а зачастую не учитывают механизм изменения свойств материала под действием агрессивных сред. Расчет долговечности и надежности конструкций должен учитывать динамику процессов протекающих в материале под действием агрессивных сред. Для этого должны быть определены основные характеристики сопротивления бетонов действию химически-активных веществ и определен механизм взаимодействия материала со средой. В ходе изучения коррозии бетона и арматуры был выполнен обзор современных методов оценки сроков службы железобетонных элементов под воздействием силовых и агрессивных факторов. При рассмотрении методов расчета долговечности железобетона была изучена методика расчета и прогнозирования, основанная на детерминированных и вероятностных моделях деградации, которая позволяет оценить остаточный ресурс армобетонных конструкций, работающих в условиях действия агрессивной среды.

8. К.И. Закирова, Д.В. Люкшина (гр. 6СТ01, н. рук. Е.Ю. Ермилова, З.А. Камалова). Коррозионная стойкость композиционных портландцементов с добавками термоактивированных глин и карбонатов.

Одним из основных показателей долговечности цементных бетонов является их коррозионная стойкость. Первичной мерой защиты бетонов от коррозии является применение специальных химических и минеральных добавок, повышающих коррозионную стойкость бетона. С другой стороны, использование композиционных цементов позволяет не только экономить клинкерную часть, но и повышает стойкость цементных бетонов в различных агрессивных средах.

Исследования коррозионной стойкости цементных образцов с применением добавок минерального (известняк и термоактивированная глина) и химического происхождения (пластификаторы СП-1 и Pantarhit Plv), а также при их совместном введении проводилось согласно методике Кинга В.В., в качестве агрессивных сред были выбраны 5 % раствор сульфата натрия и 5 % раствор азотной кислоты. Исследовалось также влияние водного хранения на образцы. Оценка коррозионной стойкости образцов на композиционном портландцементе производилась путем сравнительного анализа предела прочности на сжатие образцов, находившихся в агрессивных средах, с прочностью образцов, хранившихся в нормальных условиях.

9. Г.А. Мустафина (гр. 7СТ02, н. рук. З.А. Камалова). Использование древесных материалов в современной архитектуре.

За последние годы идея «натуральности» в интерьере становится все более популярной. Этим объясняется возросший интерес к дереву, как основному строительному материалу. Клееный брус является современным деревянным строительным материалом с уникальными свойствами. По теплотехническим и звукоизоляционным характеристикам клееный брус превосходит цельную древесину, а по конструктивным возможностям создает серьезную конкуренцию основным строительным материалам - стали, бетону и кирпичу. Производится из специальной доски, отбракованной и отделенной от пороков, и используется в промышленных и административных зданиях и конструкциях. Конструкции из дерева в 17 раз легче металлических, что особенно значимо при больших габаритах. По долговечности клееный брус превосходит цельную древесину. Особая технология «сборки» бруса (расположение древесных волокон частей бруса в разных направлениях) позволяет ему меньше подвергаться деформации при изменениях уровня влажности и температуры, что продлевает срок его эксплуатации. В современной архитектуре была предложена идея о построении «умного города» площадью 4,86 га в прибрежной зоне Торонто. Все здания планируется возвести из поперечно-клееной древесины и других материалов на основе дерева.

Кафедра Технологии строительных материалов, изделий и конструкций

Председатель В.Г. Хозин
Зам. председателя Л.А. Абдрахманова
Секретарь И.А. Женжурист

ПЕРВОЕ ЗАСЕДАНИЕ
10 апреля, 10.00, ауд. 1-64

1. В.Г. Хозин. Наилучшие доступные технологии. Циклическая экономика. Дематериализация.

Наилучшая доступная технология (НДТ) – процесс, технический метод, основанный на современных достижениях науки и техники, направленный на снижение негативного воздействия хозяйственной деятельности на окружающую среду – ОС (предотвращение или резкое сокращение выбросов, сбросов и образования отходов), сбережение природных ресурсов (воды, ископаемого сырья), а также энергии, имеющий установленный срок практического применения с учетом экономических, технических экологических и социальных факторов. Эта официальная формулировка ЕС (1996 г.), принятая и в РФ с 2008 г., начала законодательно внедряться с 1.01.2019 г. НДТ – это реальный путь (и инструмент) поворота экономики страны на защиту ОС, на практическую реализацию концепции устойчивого развития человечества (КУР), принятую еще в 1992 г. НДТ, КУР являются результатом краха «линейной экономики» конца XX и начала XXI века, неизбежным переходом к циклической. Рассматриваются тренды дематериализации экономики и «антипотребительства» И что же делать нам – работникам прикладной науки строительного материаловедения и технологий стройиндустрии? А мы уже занимаемся разработкой основ НДТ, сами того не подозревая (в смысле терминологии).

2. В.Г. Хозин. О механизме пластификации цементов низкой водопотребности и его перспективном полезном использовании в НДТ.

Предложен механизм пластификации цементно-водных композиций добавками ПАВ, заключающийся в «вытеснении» полярными молекулами пластификатора (ПЛФ) адсорбированных молекул воды в свободный объем между частицами цемента, в котором вязкость воды близка к ее объемным значениям. Молекулы ПЛФ в ЦНВ, будучи «изначально» адсорбированы («посажены») на твердой поверхности частиц цемента и наполнителя в процессе совместного помола, препятствуют адсорбции молекул воды при затворении ею ЦНВ и обеспечивают тем самым меньшую водопотребность при заданной подвижности цементного теста. Для анализа роли химического строения ПЛФ необходимо учитывать собственный объем и подвижность их молекул и энергию адсорбции на поверхности минеральных частиц ЦНВ. Знание механизма пластификации позволит эффективно использовать его в процессах сушки (обезвоживания) водно-минеральных дисперсных систем в технологиях стройматериалов с целью энергосбережения, т.е. в НДТ.

3. В.Г. Хозин, Н.В. Майсурадзе, А.Р. Мустафина (гр. 8СМ17). Физико-химические основы НДТ в производстве строительных изделий из гипса.

Ресурсо- и энергосбережение – это две из главных целей наилучших доступных технологий, которые в производстве строительных изделий на минеральных вяжущих (цемента, гипса и др.) могут быть решены снижением расхода самого вяжущего, как наиболее дорогого компонента с заменой его объема в изделии наполнителем из более дешевого вторичного сырья (отходов), либо вспениванием (газообразованием) с сохранением прочности конечного материала.

Резервы энергосбережения целесообразно выявлять или в процессах получения гипсового вяжущего (термообработка гипсового камня и помол) или на стадии сушки свежетоформованных изделий (ПГП или ГКЛ). Выполнены экспериментальные исследования эффективности применения водорастворимых ПАВ в технологии производства изделий из гипса, результаты которых могут обеспечить снижение расхода тепловой энергии и гипсового вяжущего с сохранением его технологических свойств и нормативных эксплуатационно-технических показателей изделия.

4. Л.А. Абдрахманова, Р.Р. Галеев, Р.К. Низамов. Закономерности модификации поливинилхлоридных строительных полимеров мелкодисперсными добавками – отходами производств.

В свете установления общих закономерностей изменения технологических и эксплуатационных свойств поливинилхлоридных строительных материалов (как жестких, так и пластифицированных) продолжен поиск новых видов полифункциональных наполнителей из числа промышленных отходов. В качестве таковых рассмотрены нанодисперсные и

микродисперсные промышленные отходы, отличающиеся не только размерами частиц и распределением их по размерам, но и морфологией частиц и химической природой. Установлено, что эффективность наполнителей, в первую очередь, определяются их химической природой. При этом в зависимости от размера частиц оптимум свойств может быть достигнут при различных концентрациях. На примере нескольких видов наполнителей показано, что концентрационная зависимость технологических и эксплуатационных свойств может иметь несколько оптимумов в достаточно широком интервале содержания наполнителей.

5. А.Н. Богданов. Поризация стеновой керамики, как основной метод повышения теплоизоляционных свойств керамического утеплителя.

Применение эффективных утеплителей является основным методом обеспечения требуемого коэффициента термического сопротивления ограждающих конструкций. Современные здания проектируются по принципу «термоса», когда основная задача состоит в блокировании потерь тепла от отопительных приборов в ущерб комфортности. Для повышения долговечности объектов строительства желательно добиться, чтобы ограждающие конструкции были однородные, в частности цельнокерамические, обеспечивая необходимую прочность, архитектурную выразительность, теплоэффективность и комфортность. Добиться повышения теплозащитных свойств керамики можно повышением ее пустотности (варьируя формой, количеством и размерами пустот), повышением степени поризации черепка керамики или комбинируя оба способа. Предлагается применение крупноформатной высокопоризованной декоративно-теплоизоляционной керамики, поризованной материалами органической, минеральной и органо-минеральной природы. Отмечается, что коэффициент теплопроводности меняется в зависимости от применяемого поризатора. Так, лучшие результаты можно получить применяя поризатор на органо-минеральной основе. Очевидно, что природа и качество поризатора определяет размеры, распределение и количество пор в материале.

6. Б.Р. Чутаев, Р.К. Низамов. Модификация поливинилхлорида полифункциональными наполнителями различной химической и минеральной природы.

Продолжены исследования по органофилизации слоистых силикатов различной природы (различающихся размерами межслоевого пространства) для разрушения агрегатов глинистых частиц, а также изменения соотношения минералов и группы примесей в глине. Оптимальное количество ПАВ подобрано с учетом содержания в глине минералов смектита (монтмориллонит и хлорит). Для этого предварительно были определены химический и минеральный состав глины. Структуру модифицированной глины исследовали методами рентгеноструктурного анализа, ИК-спектроскопии для оценки изменения межплоскостного расстояния слоев. В ПВХ-композициях содержание модифицированной глины варьировалось от 1 до 10 мас.ч. на 100 мас.ч. полимера. Оптимальная рецептура модифицированного ПВХ-композиции рекомендована для обработки экструзионной технологии переработки. Разработанные слоистые органосиликаты могут представлять самостоятельный интерес для других видов полимерных композитов и нанокompозитов в силу обеспечения таких преимуществ, как снижение потребности в антипиренах, повышение физических (теплостойкости) и механических свойств композитов.

7. Д.А. Аюпов. СБС-модифицированные битумно-резиновые вяжущие.

Битумно-резиновые вяжущие обладают, как правило, большими теплостойкостью и эластичностью, а также удовлетворительной морозостойкостью, однако резиновая крошка, как и девулканизат, настолько сильно структурируют вяжущее, что его дуктильность становится значительно ниже требований существующих стандартов на полимербитумные вяжущие (ПБВ). Поэтому под разрабатываемые битумно-резиновые вяжущие стараются разрабатывать новые стандарты с пониженными требованиями к дуктильности. Однако битумно-резиновые вяжущие содержат количество резиновой крошки, значительно, в 4 и более раз, превышающее количество стирол-бутадиен-стирольного каучука, вводимого в традиционные ПБВ.

В нашей работе исследована возможность частичной замены стирол-бутадиен-стирольного каучука на резиновую крошку в традиционных ПБВ, что имеет технический, экономический и экологический эффекты. Изучены две технологии: первоначальное получение ПБВ с последующей девулканизацией резиновой крошки в нем и первоначальное получение битумно-резинового вяжущего с последующим введением каучука.

8. Г.В. Кузнецова. Комплексные известково-кремнеземистые вяжущие для изделий автоклавного твердения.

Переход производителей силикатных стеновых изделий на перегородки и пустотелые блоки среднего и укрупненного формата ставит вопросы повышения сырцового и автоклавной прочности без расширения номенклатуры сырьевых материалов.

Разработанные составы комплексных известково-кремнеземистых вяжущих позволяют решить вопросы увеличения прочностных характеристик без изменения зернового состава смеси. Предложены и рассмотрены составы комплексов определенной направленности изменения свойств. Проведен анализ компонентов вяжущего по характеру действия. Приведены результаты их влияния на подвижность, влажность, прочность.

Разработанные комплексные известково-кремнеземистые вяжущие для изделий автоклавного твердения позволяют повысить сырцовую прочность в 2 раза и снизить формовочную влажность смеси до 25 %, автоклавную прочность повысить на марку, а для цветных изделий снизить расход извести без снижения прочности и цветовых характеристик.

9. И.А. Женжурист. Влияние хлорсодержащего модификатора на спекание глинисто-кремнеземистой композиции на основе суглинков Татарстана и отходов стекла различных производств.

Известна способность хлоридов щелочных металлов снижать температуру спекания силикатных композиций. Была проведена работа по изучению процесса спекания глинистых композиций с добавками молотого стекла различных производств (ОЭЗ «Алабуга» и ООО «Алабуга-Волокно»). Получены зависимости прочности спеченных образцов от состава стекла и температуры обжига. Разработан состав композиционной добавки на основе отходов стекла обоих производств, при котором получена максимальная прочность материала.

Исследовали влияние хлоридов щелочных металлов на процесс спекания керамической массы с добавкой стекла, показавшей наибольшую прочность камня. Установлена повышенная активность солевого модификатора при скоростном нагреве глинисто-стекляной композиции. Формирование черепка происходит при пониженном температурном режиме.

Рекомендован состав добавки, технология ее приготовления, ввода в керамическую массу и режим термообработки. Обоснована возможность получения клинкерного камня на основе легкоплавкого суглинка и техногенных отходов стекла.

10. Н.М. Красникова. Способы модификации бетонных смесей.

Улучшение свойств бетона и повышение его физико-механических характеристик является основным вектором развития бетоноведения. Модифицирование бетона, т.е. изменение его свойств, осуществляется различными путями, среди которых можно выделить следующие: введение в их состав модификаторов в виде совмещенных водорастворимых или водоразбавляемых продуктов полифункционального многоцелевого назначения на основе поверхностно-активных веществ и электролитов различной природы и механизма действия; введением регуляторов процессов схватывания и твердения на основе солей органических кислот и соединений олигомерно-полимерного состава, в том числе ускорителей твердения, не вызывающих коррозии арматуры; использование высокодисперсных наполнителей, которые в цементных композитах положительно влияют на процессы структурообразования, физико-механические и эксплуатационные свойства бетонов.

При этом, вызывает большой интерес расширения функциональных возможностей наполнителей путем придания им дополнительных свойств, в т.ч. пластифицирующих.

11. Н.М. Красникова. Исследование причин коррозии металлических форм на заводах ЖБИ.

Известно, что коррозией называют самопроизвольную деструкцию материала под влиянием факторов окружающей среды в ее химическом или физико-химическом выражении. Виды коррозии поделены с учетом основного фактора, однако они могут пересекаться. Степень коррозии может быть выражена в прямых и побочных убытках. К побочным причисляют убытки из-за отказа оборудования, пришедшего в недееспособное состояние в коррозионной среде, временного простоя, потери времени на замену деталей и ремонт, порчи товаров параллельных производств по причине загрязнения продукции видимыми последствиями коррозии, дополнительных затрат на электроэнергию, воду и ресурсы. Прямыми убытками исчисляют испорченные трубопроводы, машины и оборудование.

Поэтому коррозия металлических форм на заводах до сих пор актуальная проблема, которая оказывает существенное влияние на долговечность металлоформ.

В работе обобщены причины образования коррозии, оценено влияние среды на вид коррозии, выдвинута гипотеза о причине образования коррозионных процессов в металле.

12. О.В. Хохряков. Инъекционные материалы для укрепления стен конструкций, оснований и грунтов.

В современном строительстве для ремонта и гидроизоляции различных конструктивных элементов широко применяют различные инъекционные материалы, изготавливаемые на полимерной и минеральной основе. В качестве полимерных материалов, например, используют

гидроактивные полиуретановые составы для создания эластичной герметизации, составы на основе эпоксидных смол для жесткого склеивания несвязанных трещин, акрилатные гели для устранения активной течи в сжатые сроки.

Несмотря на высокую эффективность указанных материалов, они имеют ряд недостатков: многокомпонентность, сильный запах, невозможность работать в холодный период года, сложное инъекционное оборудование, дороговизна и др. Инъекционные материалы на минеральной основе в большинстве случаев могут стать хорошей альтернативой полимерным составам, поскольку обладают широкими возможностями модификации рецептурно-технологических факторов. По уровню прочности и жесткости для укрепляемых конструкций не уступают составам на основе эпоксидных смол, по скорости схватывания и твердения могут быть сопоставимы с акрилатными гелями, в смеси с полимерными добавками могут становиться эластичными, заменяя в ряде случаев полиуретановые материалы.

Из ряда инъекционных составов на минеральной основе наиболее перспективны материалы на основе цементов низкой водопотребности, поскольку являясь тонкомолотыми, они обладают повышенной проникающей способностью, подвижностью и прочностью.

13. Ю.Н. Гинчицкая, Г.И. Яковлев (Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова). Строительная керамика, модифицированная техногенным изостатическим нанографитом.

Во многих регионах России, включая Удмуртскую Республику, основным сырьем для производства керамических стеновых материалов являются низкосортные кислые и полукислые суглинки, использование которых позволяет получать в основном изделия с низкими физико-техническими параметрами и достаточно ограниченного ассортимента. К возможным способам решения данной проблемы относятся механоактивация и корректировка шихты каолиновыми глинами и техногенными модификаторами, что представляет достаточно сложную технологическую задачу вследствие непостоянства состава, как сырьевого компонента, так и добавок. Перспективным направлением разработок в данной области является наномодификация глинистого сырья. В работе исследовано влияние водных дисперсий нанографита, полученных методом кавитации, на свойства и структуру керамической матрицы. По сравнению с углеродными нанотрубками графитовые нанопластины обладают низкой стоимостью и не выгорают при окислительном обжиге. Введение графита в глиномассу повышает плотность и однородность микроструктуры керамики, что в свою очередь способствует увеличению прочностных показателей. Показано, что введение до 0,005 % графита от массы глины дает прирост прочности на сжатие до 50 %, что позволит повысить марочность выпускаемых изделий.

14. А.Н. Гуменюк, И.С. Полянских, Г.Н. Первушин, А.Ф. Гордина (Ижевский государственный технический университет имени М.Т. Калашникова). Структурирующая добавка на основе отхода производства для минеральных вяжущих.

В приведенной статье представлены исследования свойств модифицирующей добавки, представляющей собой предварительно обработанный, крупнотоннажный отход нефтегазового комплекса и теплоэнергетики. Приведенные исследования включают описание особенностей процесса структурообразования и влияние разработанной добавки на физико-технические и физико-химические свойства вяжущих на минеральной основе. В качестве активного компонента модифицирующей добавки предлагается использовать обработанную по золь-гель технологии техническую серу. Данная обработка дает возможность равномерного распределения частиц технической серы в объеме материала с последующей термической активацией добавки. Продемонстрирована эффективность и универсальность применения данной добавки для модификации вяжущих гидравлического и воздушного твердения. Установлено, что введение добавки повышает прочность, плотность и снижает водопоглощение конечных изделий.

Результаты исследования могут быть использованы при разработке новых и усовершенствовании существующих методов и технологий работы с изделиями на основе минеральных вяжущих. Приведенные в статье результаты доказывают потенциальную возможность применения данного отхода производства в качестве эффективной структурообразующей добавки, положительно влияющей на физико-технические параметры материалов.

15. А.О. Смирнов, М.Г. Салихов (Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Поволжский государственный технологический университет»). Высокопрочный самоуплотняющийся бетон с добавками микрокремнезема и суперпластификатора.

В последнее время в строительной практике при возведении различных объектов все шире используются высокопрочные бетоны, в том числе из самоуплотняющихся бетонных смесей. Самоуплотняющиеся бетонные смеси позволяют вести бетонирование с высокой интенсивностью

при минимальных трудозатратах за счет отказа от уплотнения практически любых, в том числе густоармированных, конструкций. Переход на новые виды бетонов стал возможен благодаря применению современных поликарбоксилатных суперпластификаторов и высокодисперсных активных минеральных добавок. В данной работе изучено влияние добавок микрокремнезема и суперпластификатора на технологические и прочностные свойства равноподвижных бетонных смесей. Анализ экспериментальных данных показывает, что применение современных суперпластификаторов позволяет снизить водопотребность бетонных смесей, а введение добавки микрокремнезема способствует уплотнению структуры цементного камня и снижению пористости бетона. Показано, что предварительная выдержка перед укладкой модифицированных бетонных смесей приводит к дополнительному увеличению подвижности бетонных смесей и повышению прочности бетона. Установлено, что применение добавок микрокремнезема и суперпластификатора в оптимальных пропорциях позволяет получить высокопрочные самоуплотняющиеся бетоны с низким удельным расходом цемента на единицу прочности.

ВТОРОЕ ЗАСЕДАНИЕ

11 апреля, 10.00, ауд. 1-64

1. А.Р. Гарипов (соискатель, н. рук. В.Г. Хозин). Модификация дорожных цементных бетонов битумными эмульсиями.

Интересным и перспективным направлением дорожного строительства является модификация цементных дорожных бетонов битумными эмульсиями. Цементные бетоны при всех своих достоинствах: высокой прочности, долговечности, способностью сопротивляться внешним неблагоприятным факторам окружающей среды, обладают повышенным водопоглощением и, как следствие, недостаточной морозостойкостью и деформативностью.

При введении небольших доз битумных эмульсий (до 2,5 % от массы цемента) в цементный бетон получается материал, обладающий основными свойствами цементного бетона, и одновременно свойствами асфальтового бетона. В цементных системах преобладают жесткие кристаллизационные связи, образовавшиеся в результате гидратации цемента, а в асфальтовых – связи коагуляционного типа, обусловленные адгезионными свойствами битумов. В зависимости от количественного соотношения между этими связями должна изменяться и деформативная способность такого бетона. Битуминозную добавку можно рассматривать как смазочный материал, позволяющий повысить удобоукладываемость битуминированной бетонной смеси, что позволит снизить количество воды затворения, т.е. снизить водопоглощение и повысить прочность и морозостойкость дорожного цементного бетона, в том числе и его долговечность.

2. А.Р. Гарипов (соискатель, н. рук. Д.Б. Макаров). Анионоактивные битумные эмульсии для модификации дорожных цементных бетонов.

Наиболее простым способом введения битума в состав цементных бетонов является использование водно-битумных анионоактивных эмульсий. Было установлено, что применение анионоактивных ПАВ в качестве эмульгаторов водно-битумных эмульсий приводит к заметному снижению коалесценции, т.е. агрегации и слиянию капель битума, что свидетельствует о большей агрегативной устойчивости данных эмульсий. Наилучшими стабилизаторами эмульсий являются высшие жирные кислоты.

Были исследованы основные технологические и эксплуатационные свойства полученных дорожных цементных бетонов. Процесс набора прочности модифицированных цементных бетонов проводили в условиях нормального твердения. Битуминирование цементных бетонов, осуществлялось путем введения в бетонную смесь анионоактивных битумно-водных эмульсий (от 0,5 % до 2,5 % от массы цемента), что позволило повысить технологические свойства бетонной смеси и эксплуатационные свойства отвердевшего бетона. Увеличивается подвижность, улучшается деформативность отвердевшего бетона, повышается его истираемость (на 32 %) водостойкость (на 43 %), морозостойкость, снижается усадка (на 47 %) без снижения прочностных характеристик дорожного бетона.

3. А.М. КайсХамза (аспирант, н. рук. Н.Н. Морозова). Конструкционные свойства бетона на основе гипсоцементопуццолановых вяжущих.

Модификация гипсовых вяжущих веществ с целью придания им гидравличности привело к созданию гипсоцементопуццоланового вяжущего (ГЦПВ). Последующие работы в этой области привели к созданию композиционного гипсового вяжущего (КГВ), отличающегося от ГЦПВ технологией приготовления и чуть повышенными физико-механическими свойствами. Появление современных высокоэффективных модификаторов способствовали получению высокопрочных ГЦПВ и КГВ. В связи с этим стал интерес к исследованию конструкционных свойств бетонов на таких вяжущих веществах.

В работе в качестве пуццоланового компонента рассматриваются природные цеолитовые материалы различных стран и месторождений. В связи с этим проведены исследования пуццолановой активности цеолитов по поглощению СаО из насыщенного раствора извести и в системе «гипс-цемент и АМД». Приведены результаты прочности при сжатии кубиковой, призмной и прочности на раскалывание. Исследовано изменение прочности при циклическом нагружении различных марок по прочности.

4. Е.Г. Гуляков (гр. 5СТ01), А.М. КайсХамза (аспирант) (н. рук. Н.Н. Морозова). Исследование свойств цементного вяжущего с цеолитами различных месторождений.

Применение минеральных добавок в портландцементы обусловлено не только экономией вяжущего, но и получаемыми свойствами бетонов на их основе, а именно, по долговечности. Одним из интересных минеральных материалов являются цеолитовые либо цеолитсодержащие породы. В большинстве такие материалы в измельченном состоянии относятся к активным и в вяжущих гидратационного твердения изменяют фазовый состав камня и его физико-механические характеристики.

В работе приводятся результаты исследования реотехнологических свойств цементного вяжущего с цеолитами Татарстана – Татаро-Шатрашанского месторождения, Украины – Сокирянское месторождение (Закарпатская область), Египта – месторождения Синайского полуострова и цеолит из Йемена. Все цеолиты являются вулканического происхождения клиноптилолитового типа. Количество цеолитового минерала изменяется от 25 до 70 %. Водовяжущее отношение один из главных критериев показателей прочности бетонов. При использовании цеолитов на физико-механические свойства оказывает влияние и сопутствующие минералы этих пород, а также количество аморфной и кристаллической фазы.

5. Г.А. Мустафина (гр. 7СТ02, н. рук. В.Х. Фахрутдинова). Поверхностная модификация полимеров.

Поверхность полимерных изделий подвергается при эксплуатации воздействию различных агрессивных факторов, которые распределяются не равномерно по объему изделия, а сосредотачиваются в значительной степени на поверхности, содержащей повышенное количество локальных напряжений и дефектов, связанных с технологией переработки. Данные факторы ускоряют разрушение поверхностного слоя реального тела и тем самым снижают долговечность готовых изделий при эксплуатации.

Традиционно принято осуществлять модификацию поверхности полимеров путем механического, энергетического и диффузионного воздействия на поверхностные слои материала в готовых изделиях без изменения структуры и состава внутренних слоев. Из возможных способов наиболее эффективным является поверхностная обработка различными жидкими реагентами. В результате диффузии жидкости в полимерный материал образуется модифицированный поверхностный слой с изменяемыми по его толщине структурой и свойствами, то есть градиентный слой. В этом случае создается не столько защитное покрытие, скольконовый слой модифицированного полимера с убывающей в глубину объема базового материала концентрацией модификатора.

6. О.М. Огурцова, З.Ф. Иксанова (гр. 5СТ02, н. рук. Н.М. Красникова). Влияние добавки на основе коллоидного диоксида кремния на прочностные свойства цементного камня.

Применение микродисперсных добавок для регулирования свойств цементного камня приобретает все большую популярность в современном материаловедении. Их использование значительно улучшает свойства строительных материалов, и прежде всего строительных композитов на основе портландцемента. Однако, возможность применения химических материалов в смежных отраслях практически не изучается. Так например, сорбенты, состоящие из диоксида кремния, которые широко используются в медицине, по нашему мнению можно использовать, как химические добавки в бетонах. В работе изучено влияние коллоидного диоксида кремния – препарата «Полисорб МП» (неорганический, полифункциональный энтеросорбент на основе высокодисперсного кремнезема с размерами частиц до 0,09мм, существенной особенностью которого является непористая структура) на свойства бетонной смеси и бетона.

Основным фактором в механизме действия добавки является реакция взаимодействия диоксида кремния и гидроксида кальция с образованием низкоосновных гидросиликатов типа CSH.

Установлено, что его можно использовать для ускорения процессов твердения цементных систем.

7. Г.Р. Латыпова (гр. 5СТ01, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Наполнение силикатами пластифицированных материалов на основе ПВХ.

В развитии производства изделий на основе поливинилхлорида и непрерывном расширении областей его применения ведущее место занимают достижения в области использования функциональных наполнителей. Переработка ПВХ-композиций в изделия предъявляет повышенные требования к наполнителям, которые должны обеспечивать экологическую безопасность. В качестве таких экологически безопасных наполнителей могут выступать слоистые силикаты, в том числе монтмориллонитовые глины. Особенно актуальны в этом плане композиции на основе пластифицированных рецептур, которые используются в таких изделиях, как линолеум, защитно-декоративные пленки и покрытия. Проведена разработка рецептур и технологии изготовления новых полимерных композитов на основе ПВХ-пластиката и различных слоистых силикатов, проведено исследование физико-механических свойств и огнестойкости полученных композитных материалов.

8. К.Р. Халитова (гр. 5СТ01, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Эффективность силикатов различной природы в композициях для профильно-погонажных изделий из ПВХ.

Целью настоящей работы явились исследования, направленные на комплексное изучение влияния силикатов различной природы на свойства поливинилхлорида для создания ПВХ-материалов, используемых для производства профильно-погонажных изделий, как внутреннего, так и наружного применения. Разработаны рецептуры и технология изготовления полимерных композитов на основе базовой профильной композиции ПВХ и слоистых силикатов. Установлено, что слоистые силикаты оказывают ряд положительных эффектов на эксплуатационные свойства композитов, а именно повышает прочность, теплостойкость, огнестойкость. Величина эффекта зависит от природы слоистого силиката и от количества введенной добавки. Изучено влияние силикатов на термостабильность ПВХ-композиций. Показано, что выделение хлористого водорода снижается, очевидно, за счет затрудненной диффузии продуктов деструкции в присутствии частиц слоистого силиката.

9. И.И. Гатауллина (гр. 5СТ02, н. рук. Л.А. Абдрахманова, А.Г. Хантимиров). Полифункциональные минеральные наполнители для ПВХ-материалов строительного назначения.

Строительные материалы и изделия из непластифицированного поливинилхлорида (ПВХ) производятся в присутствии наполнителей, как неорганической так и органической природы, которые требуются не только для снижения стоимости за счет уменьшения расхода полимера, но и для придания материалу специальных свойств. С практических позиций выбор наполнителей обусловлен более широкой реализацией сырьевых ресурсов и промышленного потенциала. Наиболее распространенным наполнителем в рецептурах ответственных поливинилхлоридных изделий является гидрофобизированный мел. Нами в работе исследована возможность применения в качестве наполнителей микрокальцитов различных марок, отличающиеся величиной удельной поверхности, имеющие максимальный размер преобладающих в пробе частиц от 25 до 200 мкм. Образцы получены методом вальцевания, изучены следующие показатели: прочность на растяжение, термостабильность и показатель текучести расплавов.

10. А.В. Краснова (гр. 5СТ01, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Модификация карбамидного пенопласта химически активными наполнителями.

Для реализации эффекта комплексного модифицирующего действия на карбамидные пенопласты химически активных наполнителей, заключающийся в дополнительной поризации за счет газообразования и в усилении полимерной матрицы, рассмотрены возможность использования в качестве таковых микрокальцитов Миньярского карьера марок от МК-20 до МК-315, различающихся размером частиц. Предварительно проведена экспериментальная оценка количества выделяющегося углекислого газа при взаимодействии катализатора отверждения карбамидной смолы (ортофосфорной кислоты) и кальцитов методом химического анализа. Определены наиболее оптимальные марки микрокальцитов, являющихся наиболее эффективными с точки зрения достижения наиболее высоких показателей пенопластов, а именно, прочности на сжатие при 10 %-ной деформации, а также наименьшего водопоглощения, гигроскопичности и теплопроводности.

11. Е.П. Хуснуллина (гр. 5СТ01, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Наномодификация карбамидного пенопласта.

В данной работе продолжены исследования эффективности в качестве модификаторов карбамидных пенопластов наноразмерных добавок, а именно водных коллоидных дисперсий многослойных углеродных нанотрубок и графеновых нанопластинок, как в исходном агрегированном состоянии, так и стабилизированных фенолформальдегидной смолой

производства ООО «НаноТехЦентр», г. Тамбова, а также кремнезоль двух марок: Лейксил 15 с $pH = 10,49$ и Лейксил 30Al с $pH=3,2$ (ООО «НТЦ КОМПАС», г. Казань). рассмотрены особенности модификации углеродными трубками и графеновыми пластинками, а также двух видов кремнезоль, которые в силу различной величины pH (кислой и щелочной) играют различную роль в составе карбамидной композиции для получения пенопластов. Оценены технологические и технические свойства модифицированных пенопластов (прочность на сжатие при 10 %-ной деформации, водопоглощение, гигроскопичность, теплопроводность).

12. Ф.К. Махмудова (гр. 5СТ01, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Наполнение эпоксидных связующих микродисперсными наполнителями.

В качестве наполнителей эпоксидных связующих рассмотрены тонкодисперсные частицы микрокремнезема – ультрадисперсного диоксида кремния в аморфном состоянии. Изучены составы эпоксидных связующих с содержанием микрокремнезема от 0,5 до 5 % (в расчете на эпоксидную смолу ЭД-20). В качестве отвердителя выбран полиэтиленполиамин ПЭПА (15 ма.с. на 100 м.ч. эпоксидной смолы). Режим отверждения выбран двухступенчатый (1.Выдержка 24 часа при комнатной температуре; 2. Термообработка при температуре $t=80^{\circ}C$ в течение 6 часов.). Экспериментально определялось количества гель-фракции отвержденных эпоксидных полимеров методом экстрагирования по ГОСТ Р 56782-2015, а также эксплуатационно-технические характеристики наполненных эпоксидных композитов: микротвердость, адгезионная прочность на отрыв, прочность на сжатие, а также водостойкость и химическая стойкость. Определен диапазон наиболее эффективных соотношений эпоксидная смола – наполнитель.

13. А.Н. Ахсянов (гр. 6СТ02), н. рук. Л.А. Абдрахманова, А.Г. Хантимиров). Влияние способов смешения на свойства поливинилхлоридных композиций.

Экструзионный способ производства полимерных материалов позволяет получать широкую номенклатуру профильно-погонажных изделий. Качество экструдата зависит от равномерности смешения компонентов поливинилхлоридных композиций, которые в большинстве случаев содержат от пяти и более разных функциональных компонентов. Ранее нами в базовой рецептуре для профильно-погонажных изделий оценивались параметры процесса, а также постэкструзионное «разбухание» экструдата, что дает возможность характеризовать высокоэластические свойства экструдатов. В данной работе проведено исследование влияния на свойства (как технологических, так и эксплуатационно-технических) образцов способа предварительного смешения композиции. Сравнение способов смешения проведено в зависимости от механизма действия различных конструкций смесителей, а также от времени смешения, количества компонентов композиции и условий отбора проб.

14. А.Р. Шарипова (гр. 7СТ02, н. рук. Г.В. Кузнецова). Полуфункциональная добавка на основе шлама ХВО ТЭЦ.

Расположение силикатных заводов вблизи с ТЭЦ, как потребителя пара, ставит и вопрос возможного применения шлама ХВО в производстве. С появлением осушителей шлама химводоочистки появилась возможность расширения области его применения. Шлам ХВО ТЭЦ по результатам химического анализа содержит до 10 % оксида железа, что и объясняет его цветовую гамму. Приводятся результаты исследования сухого порошка шлама химводоочистки ТЭЦ и его красящей особенности относительно известки и белого цемента. Шлама ХВО- продукт химического осаждения карбонатов. Мелкодисперсные добавки карбонатов известны, как добавки повышающие плотность. Шлам ХВО предлагается рассматривать как уплотняющую добавку, с красящими свойствами. Стабильность состава шлама по карбонатам дает возможность исследовать его как полифункциональную добавку. Приводятся результаты оценки оптимального количества возможного ввода добавки, с учетом оптимального зернового состава смеси.

15. И.А. Думилин (гр. 5СТ02, н. рук. Г.В. Кузнецова, Н.Н. Морозова). Влияние технического перевооружения участка прессования силикатных изделий на эффективность схем укладки изделий на запарочную вагонетку.

Переворужение старых действующих заводов силикатного кирпича, как и строительство новых современных заводов, предусматривает замену старого прессового оборудования (револьверных прессов) на современные гидравлические пресса. Высокая производительность прессов требует нового подхода к вопросу съема и схем укладок прессованных изделий на запарочные вагонетки. Традиционные схемы укладок кирпича сырца предполагают наличие обязательно ручной перекладки, связанных с круглым сечением автоклава. Приводятся традиционные схемы укладки с револьверных прессов с ручной перекладкой кирпича и разработанные современные схемы укладок изделий новой номенклатуры с гидравлических прессов. Универсальность разработанных схем укладки способствует упрощению и автоматизации линии упаковки. Приводятся анализ эффективности кладов по параметрам цикла прессования,

времени укладки кирпича сырца на вагонетку, наличие ручного труда при укладке на запарочную вагонетку и упаковке.

16. А.А. Саетгареева (гр. 6СТ02), И.А. Думилин (гр. 5СТ02) (н. рук. Г.В. Кузнецова, Н.Н. Морозова). Влияние схем укладки изделий на запарочную вагонетку на энергоэффективность автоклавной обработки.

Приводятся традиционные схемы укладки прессованных силикатных изделий с револьверных прессов с ручной перекладкой изделий и разработанные современные схемы укладок изделий новой номенклатуры с гидравлических прессов. Универсальность разработанных схем укладки способствует ликвидации ручного труда по перекладке изделий у прессовщика, автоматизации линии упаковки, но и снижению количества запариваемых изделий в автоклавах. Снижение количества изделий на запарочной вагонетке приводит к изменению энергозатрат. Приводятся результаты разработки программы расчета энергозатрат участка автоклавирования по статьям. Дается сравнительный анализ эффективности теплового процесса и удельных норм затрат традиционных и современных разработанных схем укладок изделий с прессов на запарочные вагонетки.

ТРЕТЬЕ ЗАСЕДАНИЕ

13 апреля, 10.00, ауд. 1-64

1. Р.Р. Ахтариев, Р.Э. Салихов (гр. 7СМ16, н. рук. Н.Н. Морозова). Исследование линейных деформаций контрольных образцов и плиточных изделий на основе ГЦПВ белого цвета в моделированных средах и в атмосферных условиях.

Исследована кинетика линейных деформаций ГЦПВ бетона белого цвета, отличающегося составом и технологией приготовления вяжущего предназначенного для изготовления фасадных плиток. Контрольные образцы подвергали воздействию воды при длительной выдержке; циклическому водонасыщению и высушиванию по режиму: водонасыщение при 22 °С в течение 16 ч и высушивание при «+40 °С» в течение 8 ч. Критерием оценки являлся коэффициент воздухоустойкости. Образцы плиток с дополнительной поверхностной гидрофобизацией подвергнуты атмосферным воздействиям увлажнения, высушивания, тепла и холода в зависимости от времени года. Критерием оценки стало визуальное наблюдение (наличие/отсутствие трещин, сколов и др. видимых дефектов) и изменение геометрических параметров плиток.

В результате испытаний максимальные линейные деформации расширения контрольных образцов составили до 1,9 %, а минимальные – 0,75 % в зависимости от состава и технологии; при этом коэффициент воздухоустойкости образцов КГВ после 10 циклов испытаний имел значения от 0,91 до 0,55. Плитки, подвергнутые сезонным атмосферным воздействиям (длительность больше одного года) имели деформации на образцах без гидрофобного покрытия.

2. В.В. Клоков (гр. 7СМ16, н. рук. Н.Н. Морозова, Г.В. Кузнецова). Добавки в формировании прочности автоклавного газобетона.

Прочность автоклавного бетона – важное конструктивное свойство. Формирование прочности автоклавного бетона начинается на этапе его приготовления и в процессе гидросиликатного твердения, которое проходит при высоких (170-190 °С) температурах. Последнее, из-за высокой пористости таких бетонов, может стать не только структурообразующим фактором, но деструктивным. В этой связи особую роль в таких бетонах играют органические и неорганические добавки.

В работе приведен анализ добавок и их влияние на показатели ячеистых бетонов автоклавного твердения. По результатам экспериментального исследования газобетона с монодобавками определена комплексная добавка органического состава. Установлено оптимальное ее количество для газобетона марок по плотности D500 и D600. Разработана технологическая схема производства комплексной добавки и подобрано основное технологическое оборудование.

3. А.Р. Фазлыева (гр. 7СМ16, н. рук. Г.В. Кузнецова). Исследование влияния поризованных добавок в производстве ячеистого бетона.

Приводятся исследования порошковой добавки, получаемой из отходов газобетона.

влияния поризованных добавок в составе ячеистобетонной смеси и их влияние на реологические свойства смеси такие как подвижность смеси и водопотребность, а так же влияние добавки на плотность получаемого образца после ТВО. Процесс гашения извести неизменно связан с процессом газообразования и поризации смеси, что затрудняет применение пластификаторов в производстве ячеистого бетона.

Исследованы существующие пластификаторы на минимальное влияние на гашение извести с целью их применения. Определен ряд пластификаторов с наименьшим влиянием на гашение извести и исследованы комплексы в составе пластификатор (с наименьшим влиянием на гашение извести) +добавка и их влияние на подвижность смеси с целью их применения.

4. А.С. Таипов (гр. 7СМ16, н. рук. В.Г. Хозин). Применение полимеркомпозитной арматуры в изделиях КЖД.

Полимеркомпозитная арматура (ПКА) обладает в 3 раза большей прочностью на разрыв, чем стальная, малой плотностью (менее 2000 кг/м³), высокой коррозионной стойкостью, низкой теплопроводностью.

Выполнен анализ всех элементов «панельных зданий», выпускаемых на «Казанском ДСК» и произведен выбор изделий для применения в них ПКА.

Выполнен пересчет армирования, заложенного в первоначальных проектах с заменой стальной рабочей арматуры на полимеркомпозитную, пересмотрены рабочие чертежи внутренних несущих стеновых панелей наружных несущих стеновых и наружных чердачных несущих стеновых панелей. В этих изделиях стальная рабочая арматура была заменена на композитную полимерную (ГОСТ 31938-2012). Расчет выполнялся в соответствии с СП 295.1325800.2017 «Конструкции бетонные, армированные полимерной композитной арматурой».

Установлено, что стоимость изготовления арматурных сеток снижается на 26 %, уменьшается трудоемкость установки каркасов, отпадает необходимость применения грузоподъемных механизмов т.к. вес одной сетки составляет менее 20 кг (вместо 78 кг – для сеток из стальной арматуры).

Приведены результаты проведенной работы, обозначены задачи дальнейших исследований.

5. А.Ф. Гимадутинов (гр. 7СМ16, н. рук. Г.В. Кузнецова). Исследование композиционного известково кремнеземистого вяжущего для силикатного плотного бетона.

Приводятся исследования влияния комплексного известково-кремнеземистого вяжущего для мелкозернистого силикатного плотного бетона. Известно, что повышение плотности бетонной смеси за счет подбора оптимальной зерновой смеси приводит к повышению прочности. Но применение укрупненных добавок в силикатных бетонах снижает содержание основного компонента механически активного сырья SiO₂ и приводит к снижению автоклавной прочности. Усовершенствование состава вяжущего предложено за счет комплексного известково-кремнеземистого вяжущего с использованием суглинистого песка Прочностные характеристики предложенного вяжущего в сравнении со стандартным проверены на зерновой смеси из песков разной крупности. Проведен анализ плотности смесей. Установлено, что комплексное известково-кремнеземистое вяжущее позволяет увеличить прочностные показатели после автоклавной ГВО на песочных смесях на 30-74 % и позволяют получать силикатный мелкозернистый плотный бетон класса по прочности В15-В35.

6. Г.И. Альмеева (гр. 7СМ17, н. рук. И.А. Женжурист). Исследование влияния солевого минерализатора на формирование керамического камня из глинисто-кремнеземистой композиции.

За основу исследования были выбраны глинисто-кремнеземистые композиции, отобранные при анализе влияния кремнеземистого наполнителя на свойства керамического камня. В качестве сырья были взяты монтмориллонито-гидрослюдистые глины, в качестве кремнеземистого наполнителя диатомит, микрокремнезем, силикатное стекло, для сравнения кварцевый песок.

Для отобранных составов исследовано влияние солевого минерализатора и алюмооксидного модификатора. Проверены композиции при пластическом и полусухом способе производства, исследовано влияние СВЧ-активации композиции на процесс спекания керамического камня.

Результатом проведенных исследований были выбраны составы, технология приготовления и ввода в керамическую массу активирующих добавок. Установлено, что получение керамического камня с повышенными прочностными показателями при пониженной температуре спекания реализуется при введении в глинистую массу на основе монтмориллонито-гидрослюдистого сырья композиции аморфного кремнезема с алюмооксидным модификатором. Технология эффективней реализуется в присутствии солевого минерализатора и активации массы в поле СВЧ.

7. И.Р. Зияудинов (гр. 7СМ16, н. рук. О.В. Хохряков). Оценка эффективности суперпластификаторов и стабилизирующих добавок для инъекционных составов, изготавливаемых на основе цементов низкой водопотребности (ЦНВ).

В настоящее время технология инъектирования широко распространена при ремонте и реконструкции промышленных и гражданских зданий различного функционального назначения. Этот метод наиболее применим для заделки трещин и пустот в железобетонных конструкциях и

кирпичной кладке, укрепления и повышения водонепроницаемости фундаментов и оснований, заполнения узких трещин в вертикальных стыках крупнопанельных зданий, а также в монолитных железобетонных конструкциях транспортных сооружений (тоннелей, шахт, мостов и др.).

Известны инъекционные составы на минеральной основе, получаемые смешением тонкодисперсных минеральных наполнителей с химическими добавками, однако, по нашему мнению, наиболее целесообразно использование цементов низкой водопотребности, в которых при совместном или раздельно-последовательном помоле исходных компонентов эффективнее работают добавки и существенно возрастают реологические показатели, проникающая способность и прочность затвердевшего материала.

Нами выполнена оценка двадцати разновидностей порошкообразных суперпластификаторов и пяти видов стабилизирующих добавок, что позволило разработать четыре типа инъекционных состава на основе ЦНВ-100 и «карбонатном» ЦНВ-50.

8. Л.М. Саляхова (гр. 7СМ16, н. рук. А.Н. Богданов). Разработка состава керамической шихты для выпуска крупноформатных панелей, выполняющих декоративно-теплоизоляционную функцию.

Рост требований к термическому сопротивлению ограждающих конструкций отапливаемых зданий определяет необходимость применения эффективных утеплителей или повышения теплозащитных свойств самих керамических стеновых материалов, наряду с приданием стеновой строительной керамике декоративных свойств с целью сокращения трудозатрат при возведении зданий. Внедрение на керамических производствах стеновой керамики, сочетающей в себе декоративно-теплоизоляционные свойства достаточно актуально. Для повышения теплозащиты зданий малоэффективно применять существующие стеновые керамические материалы. Применение пористой керамики на основе глинистого сырья как эффективного стенового керамического материала дает возможность снижения массы здания, стоимости строительства и повышение теплозащитных свойств самого материала. Основным направлением повышения эффективности стеновой керамики является снижение плотности за счет создания пористой структуры материала. Уменьшение плотности стеновых керамических материалов до 800 - 1200 кг/м³ достигается за счет увеличения пустотности изделий или введения выгорающих добавок в состав керамической массы. В работе проводится изучение и анализ опыта производства керамических материалов, изучение местной сырьевой базы для производства высокопористых стеновых материалов, разработка состава шихты, технологических основ управления структурой и строительно-технических свойств энергоэффективных керамических стеновых материалов.

9. Л.Р. Тиминдарова (гр. 7СМ16, н. рук. Г.В. Кузнецова). Изучение свойств шлама химводоочистки ТЭЦ и его широкого спектра применения в производстве строительных материалов автоклавного твердения.

На долю тепловых электростанций в России приходится около 77 % вырабатываемой электроэнергии, масштабы образуемых шламовых отходов при технологии химической подготовки воды являются существенными, что перед исследователями ставит вопрос для организации промышленной переработки.

Предложены результаты исследования свойств шлама химводоочистки ТЭЦ и особенностей применения для производства силикатных строительных материалов в качестве сырья для извести, как добавки и как железистого пигмента. Определена красящая способность шлама. Содержание карбонатов в шламе в количестве 62-68 % позволяет применить его как уплотняющую и пластифицирующую добавку, но и ограничивает его количественное применение, как пигмента.

10. М.А. Фатахутдинов (гр. 7СМ16, н. рук. О.В. Хохряков). Расширяющийся твердеющий состав для разрушения конструкций из бетона аварийных зданий и сооружений.

Материалы на основе невзрывчатых разрушающих составов в настоящее время применяются в инженерном строительстве для разрушения фундаментов и других строительных конструкций взамен традиционных взрывчатых веществ. Это обусловлено высокой безопасностью выполнения работ, отсутствием необходимости привлечения тяжелой специализированной техники, минимизацией шума и вибрации, отсутствием сейсмического эффекта и образования взрывных газов. При этом невзрывчатые разрушающие составы просты и технологичны в использовании.

Нами разработан состав НРС со значительным эффектом расширения. Он изготавливается в виде сухой смеси, которая затворяется водой, перемешивается, и полученный готовый высокотекучий раствор заливают в предварительно высверленные колодезные отверстия (т.н. шпуры). Через 1-2 часа раствор начинает интенсивно расширяться и разрушать бетонные образцы.

Установлено, что на основании лабораторных испытаний НРС способен разрушать бетон класса по прочности на сжатие не менее В45.

11. М.М. Гайнутдинов (гр. 7СМ16, н. рук. Н.М. Красникова). Исследование свойств высокотехнологичного мелкозернистого бетона.

При любом уровне развития технологий сохраняют актуальность вопросы снижения энергоемкости технологических процессов и трудоемкости операций, повышения производительности труда, снижения влияния негативных факторов на организм человека. Однако, использование бетона в монолитном строительстве часто не решает эти проблемы, так как при выполнении работ существенные затраты идут на укладку и уплотнение бетонных смесей. Задействуется значительная рабочая сила, при этом нередки дефекты поверхности изделий, связанные с недоуплотнением. Конструктивные формы современных железобетонных элементов зданий и сооружений становятся все более сложными и необычными, что требует использования новых методов укладки бетонных смесей.

В работе показана возможность перехода с крупнозернистого высокопрочного СУБ на мелкозернистый без потери технологических и прочностных свойств, соответственно бетонной смеси и бетона.

Результаты данной работы могут быть применены в строительной индустрии, что позволит снизить «зависимость» от дорогого крупного заполнителя и перейти к использованию местных ресурсов.

12. Р.Р. Фархуллин (гр. 7СМ16, н. рук. Г.В. Кузнецова). Комплексное известково-кремнеземистое вяжущее и его влияние на долговечность прессованных силикатных изделий автоклавного твердения.

Известно, что содержание глинистых примесей в песке и несовершенство технологии приготовления смеси и смесительного оборудования снижает долговечность силикатных изделий. Приводятся исследования применения глинистых песков в технологии силикатных прессованных изделий в составе вяжущего. Повышенное содержание перлитовой фракции в глинистых песках, способствует заполнению пустот и может обеспечивать дополнительное образование коллоидного клея в смеси, уплотнять структуру композита и повышать капиллярные силы в оставшихся мельчайших порах. Приводятся данные изменения структурообразования в вяжущем в сравнении с традиционным составом. Приводятся результаты исследования влияния комплексного вяжущего на реологические свойства смеси и долговечность изделия.

Разработанное комплексное вяжущее позволяет увеличить сырцовую прочность в 1,4-1,8 раз, а автоклавную прочность на 30 %.

13. Р.Р. Ахтариев (гр. 7СМ16, н. рук. Н.Н. Морозова). Фибро ГЦПВ сухие смеси белого цвета.

Для производства сухих строительных смесей могут применяться различные фибры, применяемые в обычных бетонах и растворах. Ключевыми недостатками фибры в смесях является – неравномерное распределение в материале, увеличение водопотребности и ухудшение технологических свойств смесей. Поэтому для приготовления фибросодержащих смесей используют различные приемы ее введения:

- при помоле, если предусмотрено технологий;
- без помола, но при интенсивном перемешивании компонентов.

В качестве дисперсного армирования ГЦПВ выбраны: искусственное волокно – полипропиленовая фибра и природное – асбестовая фибра. Выбор обоснован требованиями к конечному продукту по цвету.

В работе проанализированы способы введения с ГЦПВ и установлены зависимости вида и количества фибры на технологические и физико-механические показатели ГЦПВ-камня. Разработана технологическая линия производства сухих фибро ГЦПВ смесей.

14. А.Г. Хантимиров (гр. 7СМ17, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Полимерные строительные композиты на основе поливинилхлорида с полифункциональными наполнителями.

Представлен анализ проведенных экспериментальных исследований по модификации поливинилхлоридных композиций. Эффективность модификации композиций рассмотрена в различных аспектах: первый – особенности наполнения пластифицированных и жестких композиций с точки зрения условий течения расплавов в экструдере; второй – особенности модификации композиций наполнителями различной морфологии и дисперсности, а именно, нанодобавками, микродисперсными добавками и волокнистыми наполнителями; третий – особенности наномодификации в зависимости от рецептурного состава композиций

(ненаполненных и высоконаполненных) и природы среды-носителя нанодобавки; четвертый – особенности наномодификации поливинилхлоридных композиций органическими и неорганическими нанодобавками. Выработаны основные принципы практической реализации полученных закономерностей.

ЧЕТВЕРТОЕ ЗАСЕДАНИЕ

13 апреля, 14.00, ауд. 1-64

1. А.Д. Булакин (гр. 8СМ17, н. рук. И.А. Женжурист). Исследование возможности получения керамического камня из композиции на основе алюмосиликатных стекол и связующего щелочной активности.

В качестве сырья были выбраны отходы силикатного стекла, Ижевский металлургический шлак, Иркутская зола ТЭС. В качестве связующего опробованы гидроксиды Na и K, калиевое и натриевое жидкое стекло. Исследована возможность спекания композиции в поле СВЧ. Формование образцов проводили по двум керамическим технологиям: пластическим формованием и прессованием образцов из порошковой массы.

В процессе изготовления образцов из порошковой композиции проверяли влияние давления прессования на конечные свойства материала.

Установлено, что наилучшие показатели прочности материала при спекании в муфельной печи получены для образцов, отформованных из порошковой массы. Установлен диапазон нагрузки при прессовании материала и предпочтительная температура обжига материала. Сравнение структуры материала в изломе обнаружено, что при спекании композиции в муфельной печи наблюдается неравномерная пористость. При спекании в поле СВЧ структура материала равномернопористая.

2. А.З. Газимов (гр. 8СМ17, н. рук Г.В. Кузнецова). Комплексные добавки для производства силикатных прессованных изделий на известковом без добавочном вяжущем.

Перевооружение заводов и переход на без добавочное известковое вяжущее с целью снижения затрат, а именно отказ от совместного помола извести и песка без изменения кремнеземистого компонента, приводит к снижению реологических свойств смеси, снижению сырьевой прочности и внешнего вида изделий. Приводятся исследования комплексных добавок для технологии, использующей песок одного вида. Дисперсный состав добавок способствует заполнению пустот и повышать капиллярных сил в оставшихся мельчайших порах. Исследования добавок и их влияние на сырьевую и автоклавную прочности проведено как на речном промытом и овражном с содержанием глинистых примесей песке позволяющей увеличить сырьевую прочность в 1,7-2 раза и обеспечивать автоклавной прочности не менее 25МПа при давлении 1,0МПа.

3. А.П. Самсонов (гр. 8СМ17), К.И. Закирова (гр. 6СТ01, н. рук. А.М. Исламов, В.Х. Фахрутдинова). Наномодификация поверхностных слоев ПВХ-материалов.

Поливинилхлорид широко применяется в качестве конструкционного материала. Получаемые на его основе изделия применяются для самых разнообразных целей во всех отраслях промышленности. Одним из возможных способов улучшения свойств и повышения надежности ПВХ - материалов является их поверхностная диффузионная наномодификация. Наружные слои подвергаются агрессивным воздействиям внешних факторов, поэтому поверхностные дефекты материалов наиболее опасны – именно с них начинается механическое разрушение, старение. Устранение недостатков возможно лишь за счет усиления поверхности.

В свете современных представлений о полимерах, как естественных наноструктурных образованиях (дефектные зоны полимерного материала, согласно современным представлениям, имеют аналогичный наноразмерный характер), мы посчитали целесообразной поверхностную обработку полимеров низкомолекулярными наномодифицирующими компонентами, в результате диффузии которых образуется градиентный слой. При этом улучшаются эксплуатационные свойства конечного продукта, а также происходит усиление поверхности за счет структурирующего эффекта нанокompонента.

4. Е.В. Кириллова (гр. 8СМ16), А.Ф. Сафиуллин (гр. 5СТ01) (н. рук. Н.М. Красникова). Вторичное использование прогидратированного цемента в качестве активной добавки в цементных бетонах.

В основе безотходных производств лежит идея комплексного использования сырья. При комплексном использовании сырьевых материалов промышленные отходы или побочные продукты одних производств являются исходными материалами других. Строительные отходы в России, в основном, подлежат захоронению на полигонах, которые в скором времени исчерпают

себя. Кроме того, захоронение на полигонах отрицательно сказывается на окружающей среде и приводит к неоправданным потерям сырьевых ресурсов, которые, как правило, являются невозобновляемыми. При этом, использование строительных отходов в производстве строительных материалов позволило бы удовлетворить до 40-50 % потребности в сырьевых ресурсах и сократить затраты на изготовление строительных материалов в сравнении с их производством из природного сырья на 10-30 %. И, соответственно, с повышением уровня использования отходов значительно снижаются техногенные нагрузки на окружающую среду.

В работе показана возможность использования прогидратированного цемента в качестве активной добавки в цементных бетонах. Установлена целесообразность использования отходов вяжущего из лома бетона в качестве затравки для ускорения процессов твердения, позволяющая снизить расход портландцемента на 15 % без потери прочности.

5. И.И. Гайнутдинов (гр. 8СМ17, н. рук. И.А. Женжурист). Исследование возможности получения керамического камня из композиции на основе отходов переработки асбеста и связующего щелочной активности.

В качестве сырья были выбраны отходы переработки асбеста. В качестве связующего опробованы гидроксиды Na и K, калиевое и натриевое жидкое стекло. Исследована возможность спекания композиции в поле СВЧ. Формование образцов проводили по двум керамическим технологиям: пластическим формованием и прессованием образцов из порошковой массы.

В процессе изготовления образцов из порошковой композиции проверяли влияние давления прессования на конечные свойства материала.

Проводили сравнение структуры и прочности материала, полученного при спекании в муфельной печи и в печи СВЧ. Установлено, что образцы, изготовленные из порошковой массы и обожженные в муфельной печи, имеют деформацию структуры. Установлен диапазон нагрузки при прессовании материала и предпочтительная температура обжига материала. Сравнение структуры материала, полученного в одинаковых условиях, и обожженных в разных печах, показало более равномерную структуру материала, обожженного в поле СВЧ.

6. И.Р.Шамсутдинов (гр. 8СМ16), А.Ю. Семайкина (гр. 5СТ01) (н. рук. Н.М. Красникова). Получение мелкозернистых бетонов (на местных песках) с повышенной прочностью.

В настоящее время накоплен положительный опыт применения мелкозернистого бетона в монолитном домостроении для гражданского строительства с классом по прочности не выше В25...В30. Ранее Морозовым Н.М. были разработаны песчаные бетоны с прочностью до 120 МПа. Основной отличительной особенностью этого материала является использование песка с оптимальным соотношением трех фракций, обеспечивающим минимальную пустотность и водопотребность. Однако производства такого песка с четким разделением крупности зерен по приемлемой цене у нас нет, а существующие технологии ориентированы на сухое фракционирование, что значительно увеличивает его стоимость, вследствие высоких энергозатрат.

В работе исследована возможность получения высокопрочного мелкозернистого бетона на местных песках. Управление структурой песчаного бетона на микро и макро уровне и получение зависимостей структурных характеристик от технологических факторов позволило нам получить песчаные бетоны с классом по прочности на сжатие В40.

7. М.А. Бариев (гр. 8СМ17, н. рук. И.А. Женжурист). Исследование технологии получения керамического камня из кремнеземисто-карбонатной композиции.

Значительная часть легкоплавких глин в стране засорены карбонатными включениями, чувствительны к сушке и не пригодны для получения высокопрочной керамики (плитки, керамогранита, клинкера). Повышенная активность аморфного кремнезема в присутствии воды взаимодействовать при низких температурах с известью и гидратом окиси кальция позволяет надеяться на возможность получения керамического камня высокой прочности. В качестве сырья были выбраны засоренные карбонатами глины различного полиминерального состава: Калининская, Елабужская глины, мергель Максимковского месторождения. В качестве сырья с аморфным кремнеземом были выбраны диатомит, микрокремнезем, силикатное стекло. Было исследовано влияние добавок аморфного кремнезема, находящегося в различных компонентах на физико-механические характеристики материала.

Отмечено влияние природы сырьевого компонента и процентное содержание в нем аморфного кремнезема на эксплуатационные характеристики спеченного материала. Проверяли влияние солевого минерализатора на эксплуатационные характеристики и внешний вид материала. Предварительная обработка композиции в поле СВЧ усиливала эффект взаимодействия, что проявилось в повышенной прочности образцов.

8. Р.Р. Гилязутдинова. (гр. 8СМ16), Д.Е. Самоварова, Д.А. Ермолаева (гр. 5 СТ01) (н. рук. Н.М. Красникова). Влияние полифункциональных наполнителей на свойства цементного камня.

Каждая минеральная добавка является носителем одновременно двух видов активности: химической и физико-химической. Так, например, в основе физико-химической активности лежат, поверхностная энергия частиц и величина поверхности, действие которых следует изучать на стадии формирования структуры цементного камня в бетоне. Большинство наполнителей, например, искусственного происхождения, обладает химической активностью в вяжущей системе и в той или иной мере дополняет или повышает активность последней. Основными проблемами при использовании минеральных добавок к вяжущим веществам для бетона, являются дисперсность и количество, которое допускается вводить в цементы без снижения их прочности, а также способ введения минеральных добавок в бетон (в составе многокомпонентных цементов или раздельно с цементом). Ввод ультратонких наполнителей уменьшает межзерновую пористость бетона, позволяет получать достаточно плотные и прочные бетоны и гарантирует стойкость бетона в сложных эксплуатационных условиях. В сочетании же с суперпластификаторами дисперсные наполнители позволяют получать бетоны с высокими эксплуатационными свойствами.

9. Ю.С. Петренко, Н.Ф. Салахов (гр. 8СМ16, н. рук. Н.М. Красникова). Исследование фактических потерь на всех этапах строительства гражданских объектов.

Строительство относится к наиболее материалоемким отраслям экономики. В стоимости объекта, сдаваемого в эксплуатацию, доля материальных расходов занимает лидирующие позиции. Достоверность информации по этим вопросам позволяет формировать объективное представление о положении дел в строительной компании и оперативно принимать управленческие решения.

Анализ фактического количества отходов на единицу полезной площади объекта и возможных потерь на всех этапах строительства «от котлована до финишной отделки», с возможностью их утилизации позволит сформировать объективное представление о затратах и выявить возможные резервы экономии материалов. Для разработки норм расхода материала используют расчетно-аналитический или опытный метод. Нами производился опытный метод разработки норм расхода материалов - наблюдение над аналогичной работой на объекте строительства. Замеряется соотношение объемов исполненных операций с израсходованными при этом материалами. После установления фактических данных потерь, можно будет оценить категорию прогрессивности технологических процессов по уровню технологических отходов по ГОСТ 14.322-83.

10. Я.В. Щелконогова (гр. 8СМ17), С.И. Яруллин, Д.В. Люкшина (гр. 6СТ01, н. рук. В.Х. Фахрутдинова, А.М. Исламов). Диффузионная наномодификация эпоксидных полимеров.

Проблема получения новых композиционных материалов с высокими механическими и эксплуатационными свойствами на основе уже известных и распространенных полимеров является актуальной, и может осуществляться методом поверхностной диффузионной модификации низкомолекулярными наномодифицирующими компонентами.

Эпоксидные полимеры занимают особое место, благодаря ценному сочетанию технологических и эксплуатационных свойств. Однако имеются и недостатки, обусловленные дефектами поверхностных слоев. В результате диффузии наноконфигуров в полимерную матрицу, а также структурирующего эффекта диффузанта, образуется модифицированный поверхностный слой с плавным изменением структуры и свойств, то есть градиентный слой.

В работе изучены закономерности, обусловленные образованием в поверхностных слоях органо-неорганического композиционного материала за счет образования наноразмерных структурированных участков – гибридных систем на основе несовместимых по характеру составляющих.

11. А.Р. Мустафина (гр. 8СМ17, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Наномодификация эпоксидных полимеров.

В настоящей работе изучается влияние на свойства эпоксидных полимеров отечественной продукции – углеродных нанотрубок и графеновых структур, производимых ООО «НаноТехЦентр» (РФ, г. Тамбов). Установлено, что в составе эпоксидных смол наиболее эффективна модификация функционализированными УНТ, например, с точки зрения увеличения адгезионных свойств связующих и могут быть рекомендованы в рецептурах эпоксидных клеев, так же модификация УНТ ведет к изменению микроструктуры полимера, зависящем от условий отверждения. Порядок совмещения компонентов оказывает влияние, в основном, на показатель микротвердости: введение углеродных наноструктур в состав эпоксидной смолы приводит к

увеличению микротвердости, а при введении в аминный отвердитель, наоборот, снижает величину микротвердости. Следует подчеркнуть, что наибольший эффект характерен для УНТ. Сравнивая результаты изменения технологических свойств и эксплуатационных показателей, можно заключить, что под действием углеродных наноструктур ускоряется процесс отверждения, однако образуется редкосетчатая структура полимера.

12. К.Р. Хузиахметова (гр. 8СМ17, н. рук. Л.А. Абдрахманова). Разработка высоконаполненных ударпрочных композиций на основе смесей ПВХ с АБС-пластиков.

Один из примеров эффективных композиций на основе поливинилхлорида – это использование АБС-пластиков для замены стандартных добавок, используемых в качестве модификаторов ударной прочности. Наиболее распространенные сейчас – это хлорированный полиэтилен, акриловые модификаторы ударной прочности, смеси хлорированного полиэтилена с акриловыми модификаторами, а также МБС. Что касается варианта с применением АБС, в настоящее время такие композиции исследованы очень узко, в частности, отсутствуют испытания на физико-механические свойства готовых изделий. Из литературных данных известно, что АБС также обладает свойствами модификатора перерабатываемости и придает смеси некоторый стабилизирующий эффект. Основная задача, которую предстоит решить в нашей работе - выбрать наиболее оптимальный способ совмещения полимерной смеси с наполнителями и подобрать рецептуру, удовлетворяющую по условиям экструзионной переработке.